Aus dem Institut für experimentelle Zellforschung, Direktor: Frau Prof. Dr. Rhoda Erdmann † und aus den Seminaristischen Übungen für pathologische Physiologie an der Universität Berlin, Leiter: Professor Dr. Adolf Bickel.

Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung von Hefe und Zitronensaft auf die Lage der Harnquotienten bei A-vitaminfreier Grundnahrung als Beitrag zur Pathophysiologie der Fütterungs-Tumoren.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der

Medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

Ruth Simke
aus Görlitz.

Tag der Promotion: 8. August 1936.

Buchdruckerei Thiele, Gütersloh i. Westf.

314

Aus dem Institut für experimentelle Zellforschung, Direktor: Frau Prof. Dr. Rhoda Erdmann † und aus den Seminaristischen Übungen für pathologische Physiologie an der Universität Berlin, Leiter: Professor Dr. Adolf Bickel.

Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung von Hefe und Zitronensaft auf die Lage der Harnquotienten bei A-vitaminfreier Grundnahrung als Beitrag zur Pathophysiologie der Fütterungs-Tumoren.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der

Medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

Ruth Simke

aus Görlitz.

Tag der Promotion: 8. August 1936.

Buchdruckerei Thiele, Gütersloh i. Westf.

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Dekan: Prof. Dr. Magnus.

Referent: Prof. Dr. Bickel.

Korreferent: Prof. Dr. v. Bergmann.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Schon im Altertum hatte man beobachtet, daß die Ernährung keine unwesentliche Rolle bei der Behandlung von Krebsgeschwülsten spiele. Im 2. Jahrhundert n. Chr. wollte Galen[2]) in der durch unzweckmäßige Diät sich bildenden schwarzen Galle die Hauptursache der Krebsentstehung erkannt haben und empfahl deshalb die Galendiät, eine in der Hauptsache reizlose Kost. Im 18. und 19. Jahrhundert waren es Pouteau[1]) und Recamier[2]), die den Krebskranken Hungerkuren empfahlen. Noch in der Neuzeit stehen sich die verschiedensten Anschauungen gegenüber, z. B. raten die einen Forscher zu vegetabilischer Kost, die andern zu animalischer, wieder andere empfahlen Nahrungszusammenstellungen nach anderen Gesichtspunkten.

Seit der Kenntnis der Vitamine versuchte man nun auch ihren Einfluß auf die Entstehung oder Rückbildung bösartiger Geschwülste experimentell zu erforschen. Als erster hat wohl Centanni[5]) im Jahre 1912 auf die Rolle der Vitamine für das Tumorwachstum aufmerksam gemacht. Er hielt die Vitamine für wachstumsfördernd. Seitdem sind unendlich viele Experimente angestellt worden und Arbeiten erschienen, die sich mit der Beziehung der Vitamine zur Krebsentstehung beschäftigen. Besonders seit dem Bekanntwerden der einzelnen Vitamingruppen, ihrem chemischen Aufbau, der biologischen Wirkungsweise und ihrer Reindarstellung haben die Arbeiten an Exaktheit gewonnen. Zu erwähnen seien nur die Arbeiten von Funk[11]), Caspari und Ottensooser[21]), Ludwig[14]), Friedberger und Mitarbeiter[19]) [20]) [22]), E. Fränkel und Mitarbeiter[24]) und vielen anderen mehr.

In den letzten Jahren sind hin und wieder Spontanentstehung von Tumoren oder Andeutung von krebsiger Entartung gewisser Gewebe bei Tieren gesehen worden und zwar besonders dann, wenn die Nahrung qualitativ unzureichend war. 1918 beobachtete Rhoda Erdmann[8]), daß Zellwucherungen bei Hühnern leichter erzeugt werden können, wenn die Tiere einer unbalancierten Vitamindiät unterworfen wurden. 1909 hatten Moreski und Sweet[3]) bei unterernährten Ratten ein geringeres Angehen der Impftumoren beobachtet, Rous und Lange[6]) sahen bei gut ernährten Mäusen häufiger Tumorrezidive auftreten und Benedict und Rahe[7]) konnten 1916 bei Fehlen von akzessorischen Nahrungsstoffen im Futter ein gehemmtes Wachstum von Rattensarkomen feststellen.

Im Jahre 1925 fanden Saiki und Fujimaki [12] [16]), daß Tiere, die A-vitaminfrei ernährt wurden, — Saiki gab eine eigens von ihm zusammengesetzte Kostform an, — zunächst von den bei Mangelkrankheiten auftretenden Krankheitserscheinungen befallen wurden, die meist zu Tode führten. Bei den so ernährten Tieren wurde zunächst das Haarkleid struppig, es traten kahle Stellen auf, der Allgemeinzustand der Tiere wurde schlecht, es stellten sich bisweilen blutige Durchfälle ein. Ferner kam es zu Lähmungserscheinungen besonders in den Hinterbeinen und zu schweren Erscheinungen an den Augen, wie Conjunktivitis, Xerophthalmie, Keratomalacie, gleichzeitig zeigte sich Appetitlosigkeit, ja Nahrungsverweigerung, die eine schwere Kachexie meist mit tödlichem Ausgang nach sich zog. Es gelang dem einen der oben erwähnten Forscher [12]) jedoch, einige Tiere, zwar krank am Leben zu halten. Bei diesen bildeten sich speziell am vorderen Abschnitt des Magens und in der Blase papillomatöse oder carcinomatöse epitheliale Proliferationen aus. Sie begannen meist mit zunehmender Neigung zur Verhornung und zu epithelialem Wachstum.

Zur gleichen Zeit hatten Rh. Erdmann und ihre Mitarbeiter [15]) [17]) [18]) die gleiche Beobachtung gemacht und an einer großen Versuchsreihe allein durch vitaminunbalancierte Ernährung in 7% Spontantumoren entstehen sehen, die histologisch als einwandfreies Adenocarcinom diagnostiziert wurden. Schon 1922 hatte S. Mori [10]) Gewebsmetaplasien experimentell durch Störung des Vitamingleichgewichtes hervorrufen können. In der gleichen Richtung bewegten sich die Versuche von Wolbach und Howe [13]), in deren Verlauf sich das auskleidende Epithel der Ausführungsgänge verschiedener drüsiger Organe bei Mäusen in verhornendes Plattenepithel umwandelte. Erdmann richtete ihre Versuche derart ein, daß zwischen einer Periode vitaminunbalancierter Diät eine solche mit kräftiger Nahrung, also mit vitaminbalancierter Diät lag und so fort. Durch diese „Vitaminstöße" ist die Beanspruchung, die an den intermediären Stoffwechsel gestellt wird, heftigen Schwankungen ausgesetzt.

Dem gegenüber stehen die Anschauungen von de Raadt [23]), der den Vitaminschäden für die Carcinomgenese praktisch keine Bedeutung beimißt. De Langen [4]) konnte in seinen Rattenversuchen zeigen, daß bei A-vitaminfreier Ernährung der Harn nach kurzer Zeit alkalisch wird und so bleibt und daß es später zu Entzündungsprozessen in den Harnwegen kommt. Beide Faktoren nimmt er als Ursache für die Steinbildung an. Auch Lafayette Mendel [18]) wies darauf hin, daß A-vitaminöse Kost zur Bildung von Harnsteinen führt. De Raadt [23]) stellte seine Versuche an Mäusen an und erhielt bei einer allerdings sehr kleinen Versuchs-

tierzahl zu 50% Tumoren als Folge einer Alkalose des Körpers, wie er annimmt. Diese erklärt er sich dadurch entstanden, daß durch eine gestörte Eiweißverbrennung im Körper die Schwefelsäurebildung eingeschränkt und das Säurebasengleichgewicht nach der alkalischen Seite hin verschoben wird. Dieses veränderte „p_H“ setzt wieder den chemischen Reiz für das pathologische Wachstum gewisser Zellen.

Über die Beeinflussung des intermediären Stoffwechsels durch Nahrungsänderung, Entziehung wichtiger Bestandteile usw. beschäftigen sich besonders die im Bickel'schen Laboratorium angestellten Versuche, die etwas Licht in die komplizierten Stoffwechselvorgänge geworfen haben. 1925 fand Bickel[9]), daß unter der Voraussetzung einer quantitativ und qualitativ gleichmäßigen, kalorisch genügenden, gemischten Ernährung mit tadelloser Nahrungsresorption bei der Avitaminose der Harnkohlenstoffquotient ansteigt, während Grundumsatz und respiratorischer Quotient leicht sinken. Vorzüglich beruht die Harnquotientenerhöhung dann auf einer mangelhaften C-Oxydation. Diese durch die Erhöhung der Harnkohlenstoffquotienten charakterisierte Stoffwechsellage wird von B. als dysoxydative Carbonurie bezeichnet. Unter anderen beobachtete Negri[9]) bei seinen Versuchen an Hunden bei den Avitaminosen eine Steigerung des Harnquotienten C/N, ein Fallen bei einfachem Hunger. Und zwar soll es nach den Beobachtungen von Kon hauptsächlich die hitzebeständige B-Komponente des Vitaminkomplexes sein, die von ausschlaggebendem Einfluß auf die Quotientenlage ist, sodaß bei ihrem Fehlen der Quotient C/N ansteigt. Daß Beziehungen der dysoxydativen Carbonurie zur Kachexie bei der Krebskrankheit bestehen können, haben französische Forscher, ferner Kauffmann-Cosla, Bickel selbst und später Medwedewa[9]) angenommen. Medwedewa insbesondere beobachtete die Erhöhung des Harnkohlenstoffquotienten C/N in einem gewissen Prozentsatze von Krebserkrankungen, aber nicht immer in Parallelität mit der Schwere der Kachexie. Warburg[9]) fand dazu im Stoffwechsel der Krebszelle ein Überwiegen des anoxydativen Traubenzuckerabbaues bis zur Milchsäure gegenüber der vollständigen Oxydation bis zu CO_2, also auch eine dysoxydative Stoffwechsellage. Dische und Laszlo[9]) konnten nachweisen, daß im krebskranken Körper auch in nicht krebsartig verändertem Gewebe ein gesteigerter anoxydativer Zuckerabbau stattfindet.

Man sieht wie alle diese von ganz verschiedenen Seiten unternommenen Untersuchungen über die Stoffwechsellage des Krebses und des krebskranken Körpers in der Feststellung einer dysoxydativen Stoffwechsellage zusammenklingen und daß diese dys-

oxydative Oxydationslage ein wesentlicher Punkt in der Pathophysiologie der ganzen Krebserkrankung ist.

Das Vitamin C soll nach Angaben von Stepp und Györgi[27]) für Ratten und Mäuse entbehrlich sein.

In den nun folgenden Versuchen soll festgestellt werden einmal, wie sich die Harnquotienten bei einer Fütterung mit Vitamin B betonter, aber sonst A-vitaminfreier Nahrung nach Saiki-Erdmann mit zunehmender Dauer verändern und zum anderen, ob brüske und kurzfristige Umstellungen in der Diät, wie sie bei einer vitaminverschobenen Saiki-Erdmann Kost und einer solchen mit einzelnen Vitaminzulagen gegeben sind, wesentliche Änderung in der Oxydationslage hervorrufen.

Experimenteller Teil.

Die Versuche wurden an männlichen weißen Ratten ausgeführt. Die Tiere wurden einzeln in Stoffwechselkäfigen gehalten, die es gestatteten, Harn und Kot getrennt aufzufangen.

I. Analytische Methodik.

In allen Versuchen wurde der 24 stündige Sammelharn auf seinen Gehalt an Stickstoff, Kohlenstoff, Vacat-Sauerstoff und Chlor untersucht.

Der Stickstoff wurde mit der Halbmikromethode von Kjeldahl bestimmt.

Zur Kohlenstoffbestimmung wurde die von Osuka[26]) verbesserte Methode von Nicloux, zur Vacat-O-Bestimmung die Mikromethode von Kanitz[25]) angewendet.

Das Wesentliche der Osuka-Nicloux'schen Methode zur Bestimmung des Kohlenstoffs in biologischen Flüssigkeiten sei hier kurz erwähnt. Es handelt sich dabei um die titrimetrische Bestimmung der CO_2-Menge, die durch Oxydation des Kohlenstoffs der Harnsubstanz mit Chromsäure-Schwefelsäure entsteht. Ein Gemisch von Kaliumbichromat, konz. Schwefelsäure und Silberbichromat bewirkt die nasse Oxydation der organischen Substanz in biologischen Flüssigkeiten. Unter vermindertem Druck absorbiert vorgelegte 2 n Kalilauge in einer Birne die anfallende Kohlensäure. Durch doppelte Umsetzung mit Bariumchlorid wird Kaliumkarbonat in Bariumkarbonat verwandelt, das sich mittels Zentrifuge von der überschüssigen Kalilauge gut abtrennen läßt.

Nach zweimaligem Waschen wird das Bariumkarbonat in einer genau abgemessenen Menge $^n/10$ Salzsäure gelöst. Die zur Lösung des Bariumkarbonates verbrauchte Salzsäure ermittelt man durch Titration des unverbrauchten Überschusses an Salzsäure mit $^n/10$ Lauge aus einer Mikrobürette. Für diese Bestimmung wurde $^n/10$ Lauge und Säure benutzt, da hierbei hinreichend genaue Werte erzielt werden. Weil es bei zahlreichen Analysen zu unbequem ist, eine Salzsäurelösung nach der Art von Pregl darzustellen, wurden zu der Säurelösung jeder Bestimmung 2—3 Tropfen gesättigte, alkoholische Indikatorlösung (Methylrot) hinzugesetzt, ohne den Titer der Salzsäure merkbar zu beeinflussen. Durch den Kohlendioxydgehalt des Arbeitsraumes und den der Reagentien ist ein Korrektionsfaktor von 0,15 $^n/10$ Säure nötig, der von der bei der Titration verbrauchten Menge Salzsäure abgezogen werden muß.

Die Vacat-O-Bestimmung, d. h. die Bestimmung der Menge Sauerstoff, die zur vollständigen Oxydation der im Harn ausgeschiedenen Substanzen erforderlich ist, erfolgte nach der von K a n i t z beschriebenen Abänderung der Müller'schen Methode. Dieses ist eine Halbmikromethode, welche hier kurz beschrieben werden soll. An Reagentien sind dazu erforderlich: reine, konz. Schwefelsäure, spez. Gewicht 1,84, reines Kaliumjodat, $^n/10$ Thiosulfatlösung, $^n/10$ Silbernitratlösung, 20%ige Kaliumchromatlösung, 1%ige Stärkelösung und reines Jodkalium. Für die Oxydation des Harns wurden 1 ccm und 5 ccm eines Kaliumjodat-Schwefelsäuregemisches in einem Rundkolben von 100 ccm Inhalt mit angeschliffenem Rückflußkühler nach Zugabe einer Glasperle 15 Minuten gekocht. Das Kaliumjodat-Schwefelgemisch wurde vorher durch Mischen von 2 g reinem Kaliumjodat mit 20 ccm Wasser in einem Meßkolben von 100 ccm Inhalt hergestellt. Diese Lösung wird kalt mit konz. Schwefelsäure bis zu 100 ccm aufgefüllt. Zur Bestimmung des Jodatgehaltes werden darauf 5 ccm entnommen, nach Verdünnen mit destilliertem Wasser mit festem Jodkalium bis zu einer klaren, rotbraunen Lösung versetzt und das in Lösung befindliche Jod titriert. Wenn nun so die in der Schwefelsäure vorhandene Jodatmenge bestimmt ist, wird zur Analyse 1 ccm Harn mit 5 ccm des hergestellten und titrierten Gemisches versetzt und 15 Minuten gekocht. Nach dem Abkühlen wird mit dem doppelten Volumen Wasser verdünnt und zur Vertreibung des gelösten Jods noch bis zum Farbloswerden gekocht. Nun wird gut abgekühlt und nach Zugabe einige Jodkaliumkristalle das unverbrauchte Kaliumjodat zurücktitriert. Aus dem Jodatverbrauch wird der zur Oxydation verbrauchte Sauerstoff errechnet. Nachdem nun noch der Chlorgehalt des Harns nach Mohr bestimmt ist, kann man den Vacat-Sauerstoff des Harns berechnen.

II. Fütterungsversuche.

Die Untersuchung zerfiel in 2 große Versuchsreihen.

In der ersten Versuchsreihe wurden vier Ratten von 180—190 g Körpergewicht in einer Vorperiode von 12 Tagen mit Hundekuchen gefüttert.

Wir benutzten Spratts Hundekuchen, Marke Puppi, ein Backmischfutter, das nach Angaben des Herstellers folgende Zusammensetzung hat: 92% Weizenmehl, 7% südamerikanische Fleischkuchen (Spratts Fleischcrissel), 1% Futterknochenmehl. Chemische Analyse: 6,96 Wasser, 4,94 Mineralsubstanz (darin 1,86 phosphorsaurer Kalk), 19,69 Protein, 4,26 Fett, 1,68 Rohfaser und 62,47 stickstoffreie Extraktstoffe.

Nachdem die Tiere sich in den ersten drei Tagen an dieses Futter gewöhnt hatten, wurde der Harn an den nächst folgenden 8 Tagen untersucht. Anschließend wurden die Tiere 59 Tage lang mit der von Saiki-Erdmann angegebenen, A-vitaminfreien, nur Vitamin B-Komplex und etwas Vitamin D — als Hefe — enthaltenden Nahrung ernährt. Diese hat folgende Zusammensetzung:

Natriumchlorid	1,65 g	
Natriumphosphat	7,5 g	
Magnesiumsulfat	3,32 g	
Calcium lacticum	9,25 g	
Ferrum citricum	0,75 g	
Eine Spur Kaliumjodid		
Erhitztes Casein	90,0 g	(2 Std auf 130°)
Gereinigtes Dextrin	330,0 g	(Dextrin flav., Schering-Kahlbaum) Dextrin und Casein wurden erst frei von akzessorischen Nährstoffen gemacht: in einem besonders konstr. Dampftopf (Firma P. Altmann) wurde unter ständigem Rühren 5—6 Stunden lang mehrmals mit 96%igem Alkohol extrahiert und dann getrocknet.
Olivenöl	50,0 g	(2 Std. auf 150° erhitzt unter Durchsaugen eines langsamen Luftstromes).
Faex medicinalis	10,0 g	(Die verwendete Hefe war untergärige Bierhefe und zwar solche, die bei höchstens 40° getrocknet wurde; sie enthält Vitamin B-Komplex und da sie in Bezug auf Erhitzen schonend vorbehandelt wurde, vor allem auch die thermolabile B_1 Komponente, den antineuritischen Faktor. Außerdem ist in ihr noch Vitamin D vorhanden).

Bei der chemischen Analyse der Hefe wurden in 0,2 g Substanz 16,212 mg N gefunden, 20 g Hefe enthalten also 1,621 g N, das entspricht dem Stickstoffgehalt von 11,01 g erhitztem Casein.

Da das sogenannte Saiki-Erdmann-Futter pulvrig ist und deshalb in den Rattenharn gelangen und so zu falschen Ergebnissen führen könnte, wurden 80,0 g des Futters mit 33 ccm destilliertem Wasser verrührt. Es entstand ein klebstoffartiger Brei, der von den Tieren gut aufgenommen wurde. Die mit dem so mit Wasser angeteigten Futter gefüllten Näpfe wurden gewogen und in die einzelnen Stoffwechselkäfige gegeben. Trinkwasser in Form von aqua dest. erhielten die Tiere in besonderen Gefäßen. Am anderen Tage wurden die Näpfe mit den Futterresten zurückgewogen und so die Futtermenge, die jedes Tier in 24 Stunden fraß, festgestellt. Sie schwankte zwischen 9 und 16 g, bezogen auf das wasserhaltige Futter.

Erste Versuchsreihe.

Die erste Versuchsreihe erstreckte sich an vier Tieren über eine Saiki-Erdmann Fütterung von 59 Tagen. In Tabellen I—IV erscheinen die einzelnen Wochen zusammengefaßt und die aus ihnen pro Tag berechnetene Durchschnittswerte. Wir haben hier ausgewachsene Tiere benutzt, um unsere Versuche nicht durch Ausfall einzelner Tiere zu gefährden, da wachsende Tiere eine so lange Zeit mit dieser Ernährung meistens nicht überstehen. Die erste Versuchsreihe diente also dazu festzustellen, wie sich die Saiki-Erdmann-Fütterung, d. h. also die A-vitaminfreie Ernährung mit der Gabe des Vitamin-B-Komplexes der Bierhefe im Stoffwechselquerschnitt, gemessen an den Harnquotienten C/N, O/N und O/C auswirkt. Während der 59 Tage verschlechterte sich der Zustand der Tiere zunehmend, was sich bald in der Veränderung des Haarkleides durch Auftreten von Durchfällen, besonders aber in schweren krankhaften Veränderungen an den Augen bemerkbar machte.

Die ausführlichen Protokolle des Versuches, aus denen die Tabellen I—IV dargestellt wurden, befinden sich im Anhang als Nr. I, 1—4.

Tabelle Nr. I. Ratte Nr. 1.

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm. Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
			Vorperiode: (Hundekuchen).						
12 Tage	40,9	185,6	19,7	191,6	121,4	155,6	0,64	0,82	1,28
			Saiki-Fütterung:						
1. Woche	12,5	181,5	14,3	127,6	129,4	214,5	1,02	1,67	1,64
2. „	15,4	169,1	18,7	202,1	182,2	322,9	1,04	1,80	1,73
3. „	14,6	183,3	18,6	172,5	183,1	306,6	1,07	1,80	1,68
4. „	15,3	179,0	15,4	163,6	167,5	268,3	1,03	1,64	1,59
5. „	15,4	170,0	16,7	178,0	193,1	303,7	1,13	1,75	1,58
6. „	12,8	148,0	24,0	141,5	179,9	303,5	1,27	2,14	1,68

Tabelle Nr. II. Ratte Nr. 2.

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm. Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
			Vorperiode: (Hundekuchen).						
12 Tage	37,4	190,0	16,3	162,5	105,4	143,0	0,65	0,79	1,35
			Saiki-Fütterung:						
1. Woche	12,1	180,5	13,5	141,4	139,2	216,5	1,00	1,56	1,56
2. „	15,7	183,0	19,5	168,5	174,2	298,3	1,03	1,80	1,71
3. „	14,3	185,8	19,1	187,5	188,5	329,9	1,01	1,76	1,79
4. „	14,2	180,8	18,2	180,8	198,1	345,6	1,10	1,90	1,73
5. „	13,9	170,4	21,5	191,1	233,0	412,7	1,21	1,78	1,78
6. „	9,4	143,0	19,9	143,6	161,1	256,3	1,12	1,91	1,70

Tabelle Nr. III. Ratte Nr. 3.

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm. Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
			Vorperiode: (Hundekuchen).						
12 Tage	35,4	178,1	15,6	157,6	94,4	131,9	0,60	0,85	1,38
			Saiki-Fütterung:						
1. Woche	12,8	171,5	13,9	158,4	146,1	231,2	0,93	1,45	1,56
2. „	15,7	175,1	16,7	174,9	172,4	306,7	0,97	1,75	1,81
3. „	13,3	172,8	17,5	176,7	156,1	256,8	0,92	1,46	1,60
4. „	13,9	173,6	17,7	181,0	189,2	297,0	1,14	1,65	1,57
5. „	15,6	166,6	22,5	213,7	230,9	369,8	1,09	1,72	1,63
6. „	16,6	158,0	19,7	157,4	201,1	342,6	1,28	2,18	1,70

Tabelle Nr. IV. Ratte Nr. 4.

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm. Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
Vorperiode: (Hundekuchen).									
12 Tage	33,6	169,7	16,0	175,7	112,4	149,1	0,63	0,85	1,36
Saiki-Fütterung:									
1. Woche	10,4	151,1	11,3	138,6	123,3	179,5	0,97	1,34	1,42
2. „	13,1	161,3	16,1	144,0	142,4	236,9	0,96	1,60	1,67
3. „	13,3	163,1	19,3	171,3	167,9	287,1	1,00	1,61	1,68
4. „	13,0	162,3	17,4	159,3	169,1	280,6	1,09	1,76	1,61
5. „	13,5	160,2	21,9	179,5	195,1	359,4	1,08	2,02	1,87
6. „	9,8	143,0	22,7	132,7	163,5	283,1	1,23	2,12	1,73

Übereinstimmend zeigen die Beobachtungen an den vier Tieren bei der Fütterung mit dem A-vitaminfreien und Vitamin B-betonten Originalfutter von Saiki, daß die Quotienten C/N und Vac. O/N allmählich ansteigen, obschon die Tiere den ganzen Vitamin B-Komplex erhielten. Die Angabe von K o n , daß Harnquotientensteigerung lediglich an das Fehlen eines Teilfaktors des Vitamin B-Komplexes gebunden ist, ist dahin zu berichtigen, daß auch ein isolierter Vitamin A-Mangel die gleichen Erscheinungen auslöst.

Die Aufnahme des Futters war bis auf die letzte Woche, in der sie bei zwei Tieren ein wenig verringert war, während des ganzen Versuches sehr gleichmäßig. Man kann also nicht sagen, daß die an den Tieren beobachteten Erscheinungen auf einen Mangel an Nahrungszufuhr zurückzuführen sei. Bemerkenswert ist ferner, daß die Ausscheidung des dysoxydablen Kohlenstoffes im Harn langsam bis zum Ende der 5. Woche bei Saiki-Erdmann-Fütterung ansteigt, in der letzten Woche wieder ein wenig abfällt, aber auch hier immer noch den Wert der Vorperiode mit normalem Futter wesentlich überschreitet. Ein analoges Verhalten zeigt auch der Vacat-Sauerstoff.

Die klinischen Erscheinungen an allen vier Tieren bewiesen hinreichend das vollständige Fehlen von Vitamin A, denn es hatte sich bis zum Ende des Versuches eine schwere Form von Panophthalmie entwickelt.

Zweite Versuchsreihe.

In der zweiten Versuchsreihe sollte nachgewiesen werden, ob und wie bei der gleichen, aber völlig vitaminfreien Grundnahrung

in der Art von Saiki-Erdmann eine Zulage von Hefe (Vitamin B-Komplex) und Zitronensaft (Vitamin C) für sich und zusammen, also bestimmte „Vitaminstöße" die Stoffwechsellage beeinflussen.

Die zweite Versuchsreihe bestand aus fünf Einzelversuchen und fünf Perioden. In der I. Periode wurde nach einer zweitägigen Vorfütterung mit Normalkost völlig vitaminfreies Futter, d. h. sogenanntes Saiki-Erdmann-Futter *ohne* Hefezusatz gegeben, in der II. Periode wurde dann pro Tier 2,5 g Hefe zugesetzt, in der III. Periode wurde die Hefe wieder fortgenommen, in der IV. Periode pro Tier 1 ccm frischer Zitronensaft hinzugegeben. Frischer Zitronensaft enthält unter anderem Vitamin C. Und zwar ist in einem ccm etwa eine Meerschweinchen-Einheit Vitamin C enthalten, d. h. die kleinste Tagesmenge, die ein Meerschweinchen von 200 g Körpergewicht mindestens 60 Tage lang vor Skorbut schützt. In der V. Periode endlich wurde Hefe und Zitronensaft in den gleichen Mengen wie erwähnt gegeben.

Um durch den Hefezusatz eine erhöhte N-Zufuhr zu vermeiden, wurde die äquivalente Menge Casein in der 2. und 5. Periode fortgelassen, also anstatt 90 g nur 84,5 g Casein verabreicht, sodaß also immer die gleiche N-Menge im Futter vorhanden war.

Zu der zweiten Versuchsreihe wurden 5 Ratten benutzt. Ratte Nr. 5 machte alle 5 Futterperioden durch, Ratte Nr. 6 die I.—III. Periode (=vitaminfrei Hefe-Zulage vitaminfrei) und die Ratten Nr. 7–9 die III.—V. Periode (= vitaminfrei – Zitronensaft-Zulage - Hefe und Zitronensaft-Zulage). Nachdem sich die Tiere vorher 2 Tage an das neue Futter gewöhnt hatten, wurden dann die täglichen Harnportionen auf N, C und Vacat-O mit der bereits angegebenen Methodik untersucht.

In den Tabellen Nr. V—IX werden die aus den einzelnen Perioden ermittelten Durchschnittswerte aller Zahlen, berechnet für den Tag aufgeführt. Die ausführlichen Protokolle befinden sich im Anhang unter Nr. II, 5—9.

Tabelle Nr. V. Ratte Nr. 5.

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm. Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
I. Periode: (Saiki-Futter/vitaminfrei).									
1.—12. Tag	11,7	118,3	18,9	120,2	102,8	195,6	0,86	1,63	1,90
II. Periode: (Saiki-Futter + Hefe).									
13.—26. „	13,7	114,3	16,8	119,3	185,6	218,9	1,55	1,83	1,18
III. Periode: (Saiki-Futter/vitaminfrei).									
27.—40. „	16,1	116,1	18,2	127,6	136,9	181,4	1,07	1,42	1,32

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm. Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
			IV. Periode: (Saiki-Futter + Zitronensaft).						
41.—50. „	16,9	111,4	13,6	112,6	116,8	180,3	1,04	1,60	1,54
			V. Periode: (Saiki-Futter + Hefe + Zitronensaft).						
51.—63. „	15,0	107,5	10,6	99,0	97,2	160,0	0,98	1,62	1,65

Tabelle Nr. VI. Ratte Nr. 6.

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm. Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
			I. Periode: (Saiki-Futter/vitaminfrei).						
1.—12. Tag	10,6	112,3	8,7	119,8	108,6	171,0	0,91	1,43	1,57
			II. Periode: (Saiki-Futter + Hefe).						
13.—26. „	10,1	100,4	6,3	69,4	100,4	118,9	1,45	1,71	1,18
			III. Periode: (Saiki-Futter/vitaminfrei).						
27.—35. „	14,7	96,3	4,3	33,4	36,7	42,0	1,09	1,24	1,17

Tabelle Nr. VII. Ratte Nr. 7.

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm. Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
			III. Periode: (Saiki-Futter/vitaminfrei).						
1.— 4. Tag	11,7	227,7	11,8	113,9	119,5	204,0	1,05	1,80	1,71
			IV. Periode: (Saiki-Futter + Zitronensaft).						
5.—14. „	17,1	221,3	13,0	137,5	148,9	243,3	1,08	1,77	1,64
			V. Periode: (Saiki-Futter + Hefe + Zitronensaft).						
15.—27. „	20,8	211,2	21,2	228,8	224,3	326,6	0,98	1,43	1,46

Tabelle Nr. VIII. Ratte Nr. 8.

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm. Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
			III. Periode: (Saiki-Futter/vitaminfrei).						
1.— 6. Tag	15,1	234,3	14,4	178,4	177,6	306,3	1,00	1,72	1,71
			IV. Periode: (Saiki-Futter + Zitronensaft).						
7.—16. „	17,9	224,1	18,5	162,8	174,5	273,6	1,07	1,68	1,56
			V. Periode: (Saiki-Futter + Hefe + Zitronensaft).						
17.—29. „	19,5	217,5	14,0	117,4	115,2	194,2	0,98	1,66	1,68

Tabelle Nr. IX. Ratte Nr. 9.

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm. Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
III. Periode: (Saiki-Futter/vitaminfrei).									
1.—14. Tag	19,8	227,3	19,4	247,5	235,0	386,4	0,95	1,56	1,64
IV. Periode: (Saiki-Futter + Zitronensaft).									
15.—24. „	17,6	218,8	19,8	196,1	234,4	397,1	1,20	2,02	1,69
V. Periode: (Saiki-Futter + Hefe + Zitronensaft).									
25.—37. „	21,5	208,6	21,7	208,4	219,3	355,3	1,05	1,70	1,62

Der sich über alle fünf Perioden erstreckende Fütterungsversuch an Ratte Nr. 5 (Tabelle Nr. V) zeigt, daß, wenn man das Saiki-Futter zunächst in vitaminfreiem Zustande verabfolgt, sich eine bestimmte Harnquotientenlage einstellt. Wenn man dann in der folgenden Periode Hefe zulegt, steigen die Harnquotienten stärker an. Wird jetzt wieder vitaminfrei gefüttert, so sinken die Harnquotienten etwas, besonders Vacat-O/N bis annähernd auf den Wert der 1. Periode, dagegen zeigen sie bei einer folgenden Saiki-Futter-Periode mit Zitronensaft-Zulage und auch in der letzten Saiki-Futter-Periode mit Hefe und Zitronensaft-Zulage keine Veränderung mehr. Ratte Nr. 6 (Tabelle Nr. VI) zeigt Übereinstimmung in den drei ersten Perioden, die Ratten Nr. 7—9 (Tabelle Nr. VII—IX) ebenfalls übereinstimmende Resultate in den drei letzten Perioden mit dem während sämtlicher fünf Perioden durchgefütterten Tier Nr. 5.

Das Ergebnis dieser Versuche an 5 Tieren ist also dahin zusammenzufassen:

1.) Bei dem vitaminfreien Saiki-Futter wird eine bestimmte Harnquotientenlage eingenommen.
2.) Zulage der Hefe allein zu diesem Saiki-Futter scheint eine Quotientensteigerung herbeizuführen, während
3.) Zulage von Zitronensaft oder
4.) Zulage von Hefe und Zitronensaft zusammen keine nennenswerte Änderung in der Harnquotientenlage bewirken.

Zusammenfassung.

Wenn man nun die Ergebnisse beider Versuchsreihen zusammenfaßt, so ergibt sich daraus, daß eine partielle Störung in der Vitaminversorgung, wie sie im Saiki-Erdmann Futter gegeben ist, die an sich schon vorhandene dysoxydative Stoffwechsellage verstärkt in die dysoxydative Richtung drängen kann und zwar schon nach kurzer Zeit, ehe überhaupt eine Tumorbildung zu beobachten ist. Die gleiche Verschiebung der Stoffwechsellage tritt aber auch bei völlig avitaminotischer Kost und nachfolgender Zulage von Vitamin B-Komplex in Form von Hefe auf, während Zulagen von Vitamin C in Form von Zitronensaft oder Hefe und Zitronensaft die Stoffwechsellage unverändert lassen können.

Das Ergebnis meiner Versuche bestätigt somit auch die schon bekannte Tatsache, daß bei partiellen Änderungen der Vitaminversorgung des Körpers partielle Kompensationen dieser Versorgungsstörung sich keineswegs immer auch kompensatorisch auf die gestörte Stoffwechsellage auszuwirken brauchen, es kann auch, wie schon gesagt wurde, unter Umständen die Stoffwechsellage unbeeinflußt bleiben.

Anhang.

I., 1. Ratte Nr. 1.

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm. Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
Vorperiode: (Hundekuchen).									
1. Tag	31	185	14	157,4	104,5	124,8	0,664	0,792	1,192
2. „	44	179	24	191,2	119,8	149,0	0,627	0,779	1,243
3. „	42	180	25	181,8	120,0	143,5	0,661	0,789	1,195
4. „	47	188	22	252,5	162,4	197,1	0,643	0,781	1,213
5. „	42	187	21	220,5	139,2	199,7	0,632	0,904	1,432
6. „	40	190	16	161,6	105,8	155,0	0,655	0,948	1,464
7/8. „	81	190	36	363,5	219,5	275,5	0,604	0,758	1,253
Tg.durchschn.	40,9	185	19,7	191,6	121,4	155,6	0,64	0,82	1,28
Saiki-Fütterung:									
1. Woche	9	181	6,7	95,7	95,0	138,8	0,993	1,450	1,461
(7 Tage)	10	186	9,5	111,6	100,7	166,5	0,901	1,492	1,653
	16	179	20,0	124,7	156,8	248,7	1,257	1,995	1,586
	12	181	17,5	146,5	149,2	258,2	1,019	1,761	1,730
	25	181	31	260,5	254,0	435,0	0,975	1,667	1,711
	16	181	16	154,1	149,9	254,5	0,972	1,650	1,698
Tg.durchschn.	12,5	181,5	14,3	127,6	129,4	214,5	1,02	1,67	1,64
2. Woche	14	180	13	146,3	142,5	221,3	0,974	1,510	1,552
(7 Tage)	16	179	16	151,3	149,2	282,0	0,987	1,862	1,889
	15	185	15	174,9	172,1	268,0	0,986	1,532	1,556
	16	179	23	177,0	193,3	361,0	1,092	2,040	1,866
	30,2	186	43	572,2	403,0	754,0	1,082	2,015	1,869
	17	186	21	192,2	215,0	354,0	1,120	1,842	1,648
Tg.durchschn.	15,4	169,1	18,7	202,1	182,2	322,9	1,04	1,80	1,73
3. Woche	14,5	181	17,5	147,0	158,6	285,0	1,078	1,938	1,796
(7 Tage)	12,5	178	23	156,7	165,6	299,0	1,058	1,908	1,803
	16	188	16,5	151,2	157,7	243,5	1,042	1,610	1,543
	16	186	20	182,9	183,2	301,0	1,001	1,645	1,641
	28	185	30	383,0	394,5	645,0	1,031	1,684	1,633
	15	182	23	187,3	222,5	372,5	1,187	1,988	1,673
Tg.durchschn.	14,6	183,3	18,6	172,5	183,1	306,6	1,07	1,80	1,68
4. Woche	14	179	16	169,7	175,2	289,0	1,032	1,703	1,649
(8 Tage)	16	181	14	155,5	155,5	226,7	1,000	1,480	1,480
	18	181	18	191,9	202,7	314,3	1,057	1,637	1,533
	15	182	17,5	154,9	168,6	264,2	1,088	1,706	1,568
	29,5	177	26,5	317,5	306,0	481,0	0,963	1,513	1,572
	30	175	31,5	319,5	329,3	571,0	1,030	1,787	1,736
Tg.durchschn.	15,3	179	15,4	163,6	167,5	268,3	1,03	1,64	1,59

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm. Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
5. Woche	30,5	170	33	306,2	324,2	531,0	1,058	1,735	1,640
(10 Tage)	29,0	169	47	553,0	557,0	841,0	1,007	1,522	1,510
	32,5	176	33	367,2	385,0	627,0	1,078	1,709	1,629
	27,5	165	29	232,1	342,0	550,0	1,473	2,365	1,605
	34,0	170	25,5	321,7	322,5	488,0	1,035	1,520	1,514
Tg.durchschn.	15,4	170	16,7	178,0	193,1	303,7	1,13	1,75	1,58
6. Woche	—	150	18	129,5	195,8	307,3	1,511	2,372	1,569
(5 Tage)	12,5	156	21	131,9	171,8	294,0	1,303	2,228	1,710
	10,0	142	28	129,0	132,0	207,6	1,023	1,609	1,572
	15	147	31	168,2	206,1	346,5	1,297	2,425	1,869
	14	146	22	149,3	193,9	362,5	1,297	2,425	1,869
Tg.durchschn.	12,8	148	24	141,5	179,9	303,5	1,27	2,14	1,68

I., 2. Ratte Nr. 2.

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm. Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
Vorperiode: (Hundekuchen).									
1. Tag	32	196	8	116,3	74,1	95,3	0,637	0,819	1,285
2. „	45	189	26	208,2	133,0	169,1	0,638	0,812	1,271
3. „	39	189	19	157,8	110,0	140,0	0,698	0,888	1,273
4. „	32	189	14	164,5	111,8	143,4	0,679	0,873	1,283
5. „	38	190	16	184,8	121,8	177,0	0,660	0,958	1,453
6. „	37	190	14	149,7	96,3	138,7	0,644	0,927	1,439
7/8. „	76	191	33	319,5	196,6	281,0	0,616	0,878	1,429
Tg.durchschn.	37,4	190	16,3	162,5	105,4	143,0	0,65	0,79	1,35
Saiki-Fütterung:									
1. Woche	10	180	5	82,0	81,4	121,7	0,992	1,483	1,495
(7 Tage)	9	181	11	131,5	120,2	193,6	0,914	1,471	1,610
	14	183	12	151,7	132,8	205,5	0,876	1,354	1,548
	9	176	25	116,9	147,8	246,0	1,265	2,105	1,664
	26	181	28	349,4	335,0	507,0	0,960	1,449	1,510
	17	182	13,5	158,7	157,5	242,0	0,993	1,526	1,536
Tg.durchschn.	12,1	180,5	13,5	141,4	139,2	216,5	1,000	1,56	1,56
2. Woche	15	183	24	153,5	164,8	298,5	1,072	1,944	1,811
(7 Tage)	14	181	18	130,9	139,0	243,0	1,062	1,856	1,748
	15	187	18	178,1	169,6	289,8	0,953	1,624	1,707
	16	178	23	187,5	211,7	379,5	1,128	2,205	1,792
	30,1	183	35,5	390,0	397,3	672,0	1,018	1,723	1,692
	19,5	188	18	140,0	136,9	205,5	0,978	1,467	1,501
Tg.durchschn.	15,7	183	19,5	168,5	174,2	298,3	1,03	1,80	1,71

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm. Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
3. Woche	15	182	24	179,1	236,6	381,0	1,321	2,070	1,566
(7 Tage)	15,5	189	19	210,5	161,3	350,2	0,768	1,661	2,170
	14,5	186	18,5	160,2	150,2	305,0	0,937	1,902	2,028
	14	188	19	191,9	199,8	321,5	1,041	1,675	1,608
	28,2	187	34	335,0	358,8	613,0	1,070	1,830	1,707
	13	183	19	235,9	212,5	338,5	0,902	1,435	1,592
Tg.durchschn.	14,3	185,8	19,1	187,5	188,5	329,9	1,01	1,76	1,79
4. Woche	15,5	181	17,5	189,7	200,2	338,1	1,132	1,912	1,688
(8 Tage)	14,4	184	19,5	189,5	206,7	319,2	1,091	1,682	1,543
	15	184	22	187,8	213,2	366,5	1,123	1,934	1,720
	14	180	22,5	378,5	201,0	351,0	1,070	1,870	1,744
	29,5	179	30,5	324,0	401,0	638,0	1,058	1,686	1,592
	25	177	33,5	176,8	363,0	753,0	1,120	2,320	2,070
Tg.durchschn.	14,2	180,8	18,2	180,8	198,1	345,6	1,10	1,90	1,73
5. Woche	26	172	39	397,0	420,0	713,0	1,057	1,795	1,698
(10 Tage)	27	173	63,5	608,0	667,0	1137,0	1,095	1,869	1,705
	33,5	177	37,5	411,0	408,0	658,0	0,994	1,601	1,611
	24,5	164	44,6	495,0	452,0	823,0	0,913	1,662	1,822
	28,5	166	30,5	400,0	386,0	796,0	0,965	1,990	2,062
Tg.durchschn.	13,9	170,4	21,5	191,1	233,0	412,7	1,21	1,78	1,78
6. Woche	—	151	21	145,5	182,3	350,5	1,254	2,410	1,921
(5 Tage)	10,5	146	14,5	145,7	145,2	238,5	0,998	1,638	1,643
	10	137	24	130,6	118,8	170,3	0,910	1,304	1,434
	15	144	15	153,1	171,0	278,7	1,117	1,821	1,631
	11,5	138	25	143,2	188,4	343,5	1,316	2,399	1,823
Tg.durchschn.	9,4	143	19,9	143,6	161,1	256,3	1,119	1,91	1,69

I., 3. Ratte Nr. 3.

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm. Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
Vorperiode: (Hundekuchen).									
1. Tag	29	184	8	97,1	63,0	76,0	0,648	0,783	1,256
2. „	43	180	24	170,9	106,3	143,0	0,623	0,837	1,343
3. „	34	178	18	161,1	105,3	143,2	0,654	0,888	1,359
4. „	31	176	13	153,4	92,0	127,0	0,599	0,828	1,379
5. „	32	176	14	155,7	103,8	150,9	0,667	0,968	1,453
6. „	36	177	15	158,3	104,2	134,0	0,659	0,847	1,285
7/8. „	78	176	33	354,5	180,5	281,5	0,509	0,794	1,559
Tg.durchschn.	35,4	178,1	15,6	157,6	94,4	131,9	0,60	0,85	1,38

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm.Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
			Saiki-Fütterung:						
1. Woche	9	168	5,5	98,6	93,8	142,9	0,953	1,448	1,522
(7 Tage)	12	172	12	138,5	125,8	186,7	0,908	1,347	1,485
	14	170	18	220,0	180,5	275,0	0,820	1,249	1,522
	15	176	16	167,5	162,2	255,5	0,968	1,525	1,573
	22	171	30	301,0	282,5	475,0	0,939	1,577	1,680
	18	172	16	183,4	178,2	283,6	0,972	1,544	1,590
Tg.durchschn.	12,8	171,5	13,9	158,4	146,1	231,2	0,93	1,45	1,56
2. Woche	14	174	14	162,8	115,8	250,0	0,712	1,534	2,158
(7 Tage)	17	174	19	167,5	179,6	326,0	1,071	1,945	1,812
	18	178	18	163,0	168,6	360,3	1,033	2,210	2,135
	14	176	20	205,2	214,0	349,4	1,042	1,702	1,633
	30,8	173	33	335,5	359,0	617,0	1,072	1,841	1,718
	16	176	13	190,7	170,1	244,7	0,893	1,283	1,438
Tg.durchschn.	15,7	175,1	16,7	174,9	172,4	306,7	0,97	1,75	1,81
3. Woche	11	170	24	116,6	127,8	190,3	1,096	1,632	1,490
(7 Tage)	14	176	10,5	207,0	134,8	240,5	0,652	1,162	1,784
	11	168	23	130,3	137,1	212,7	1,051	1,633	1,552
	15	177	11	192,0	178,3	241,5	0,929	1,257	1,353
	28,5	170	39	396,6	319,0	606,0	0,804	1,527	1,899
	14	176	15	194,2	197,1	306,9	1,014	1,580	1,566
Tg.durchschn.	13,3	172,8	17,5	176,7	156,1	256,8	0,924	1,465	1,607
4. Woche	—	176	21	230,3	185,5	301,5	1,307	1,307	1,623
(8 Tage)	14	176	19,5	171,5	192,2	197,5	1,121	1,735	1,548
	14,5	176	16,5	154,7	178,9	282,4	1,156	1,826	1,589
	12,5	172	18	183,8	200,3	302,0	1,090	1,642	1,505
	27,5	171	32,5	365,7	356,0	573,0	0,973	1,663	1,605
	27	171	34	342,4	401,0	621,0	1,170	1,811	1,548
Tg.durchschn.	13,9	173,6	17,7	181,0	189,2	297,0	1,14	1,65	1,57
5. Woche	29,0	168	35	306,5	352,3	618,0	1,148	2,017	1,754
(10 Tage)	31	164	64,5	602,0	650,0	1078,0	1,079	1,659	1,792
	32	176	37,5	370,0	404,0	670,0	1,090	1,810	1,661
	26,5	159	47	411,0	443,0	580,0	1,078	1,412	1,307
	37	166	41	438,0	460,0	752,0	1,048	1,714	1,633
Tg.durchschn.	15,6	166,6	22,5	213,7	230,9	369,8	1,088	1,722	1,629
6. Woche	—	161	22	155,8	193,3	336,0	1,242	2,156	1,737
(5 Tage)	16	162	19,5	136,8	186,6	326,7	1,364	2,387	1,750
	19	158	16	163,5	200,7	316,9	1,236	1,950	1,577
	16	165	18	162,1	210,7	351,7	1,300	2,168	1,665
	15,5	164	23	170,2	214,2	381,7	1,258	2,240	1,780
Tg.durchschn.	16,6	158	19,7	157,4	201,1	342,6	1,280	2,180	1,701

I., 4. Ratte Nr. 4.

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm. Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
Vorperiode: (Hundekuchen).									
1. Tag	28	176	9	125,2	74,8	93,9	0,597	0,749	1,254
2. „	41	170	24	200,2	128,4	197,8	0,643	0,985	1,538
3. „	35	169	20	170,2	109,6	137,3	0,643	0,807	1,253
4. „	29	169	12	168,1	106,8	140,0	0,635	0,833	1,310
5. „	32	168	15	186,5	105,5	174,3	0,567	0,936	1,652
6. „	30	168	14	172,0	—	155,0	—	0,902	—
7/8. „	74	168	34	382,0	262,0	295,0	0,686	0,773	1,142
Tg.durchschn.	33,6	169,7	16,0	175,5	112,4	149,1	0,63	0,85	1,36
Saiki-Fütterung:									
1. Woche	7	159	4	99,9	89,4	128,9	0,891	1,291	1,448
(7 Tage)	10	160	12	136,1	123,1	197,8	0,905	1,452	1,605
	13	160	10	171,1	159,7	217,2	0,933	1,268	1,360
	10	166	10	161,0	150,4	220,0	0,934	1,366	1,462
	20	162	32	332,0	237,5	385,0	0,716	1,159	1,621
	13	160	11	70,2	103,2	108,0	1,471	1,538	1,046
Tg.durchschn.	10,4	151,1	11,3	138,6	123,3	179,5	0,975	1,345	1,423
2. Woche	13	163	14	176,5	137,3	242,2	0,778	1,372	1,763
(7 Tage)	13	164	8	112,4	101,6	140,4	0,904	1,248	1,382
	12	167	12	116,9	106,7	212,8	0,913	1,822	1,996
	13	155	25	140,0	160,5	294,0	1,147	2,100	1,831
	27,4	159	33,5	350,3	360,0	578,0	1,024	1,648	1,605
	13,5	160	20	132,2	130,7	190,6	0,988	1,440	1,458
Tg.durchschn.	13,1	161,3	16,1	144,0	142,4	236,9	0,96	1,60	1,67
3. Woche	12,5	160	21	178,0	178,2	269,0	1,001	1,510	1,509
(7 Tage)	15,5	165	15	161,0	161,2	264,7	1,001	1,645	1,643
	13,5	162	22	171,9	180,7	284,0	1,051	1,652	1,571
	15	165	17	153,3	154,6	259,0	1,006	1,495	1,673
	25	167	39,5	369,5	321,5	627,0	0,872	1,503	1,950
	12	160	21	165,5	179,1	306,3	1,082	1,850	1,710
Tg.durchschn.	13,3	163,1	19,3	171,3	167,9	287,1	1,002	1,609	1,676
4. Woche	14	163	11	91,8	123,2	191,1	1,341	2,082	1,551
(8 Tage)	12	159	21	151,2	167,7	246,5	1,109	1,631	1,470
	12,5	160	16	175,7	174,3	274,5	0,993	1,561	1,572
	14,5	164	18	197,0	206,5	308,5	1,048	1,566	1,494
	26,5	164	34	349,5	337,2	591,0	0,965	1,690	1,752
	24,5	164	39	309,2	344,0	633,0	1,112	2,045	1,840
Tg.durchschn.	13,0	162,3	17,4	159,3	169,1	280,6	1,094	1,76	1,61

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm. Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
5. Woche	27	160	38	332,8	379,0	644,0	1,138	1,933	1,698
(10 Tage)	26	157	69,5	513,0	558,0	974,0	1,088	1,898	1,743
	29	169	35,5	326,5	370,5	618,0	1,134	1,893	1,669
	24	155	39,5	311,3	291,4	679,0	0,936	2,181	2,330
	28	160	37	311,0	352,5	678,5	1,133	2,183	1,924
Tg.durchschn.	13,5	160,2	21,9	179,5	195,1	359,4	1,085	2,017	1,872
6. Woche	—	147	19	140,0	179,2	316,5	1,281	2,260	1,767
(5 Tage)	11,5	148	21,5	146,1	190,4	322,5	1,303	2,205	1,692
	7	140	30	122,2	131,6	210,5	1,076	1,723	1,601
	10,5	141	21	146,3	183,2	319,0	1,252	2,179	1,740
	10,5	140	22	109,2	133,3	246,8	1,220	2,260	1,851
Tg.durchschn.	9,8	143,0	22,7	132,7	163,5	283,1	1,23	2,12	1,73

II., 5. Ratte Nr. 5.

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm. Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
		I. Periode:							
1. Tag	25	117	—						
2. „		120	—						
3/4. „	15	121	5	32,6	32,2	166,5	0,987	5,107	5,170
5. „		121	11	245,3	220,9	389,9	0,900	1,589	1,765
6. „	11	119	8	126,8	106,0	200,7	0,835	1,582	1,893
7. „	12	123	27	163,9	135,0	312,1	0,823	1,904	2,311
8. „	8	115	11	158,2	118,2	216,0	0,747	1,365	1,827
9. „	13	117	15	165,5	123,9	214,2	0,748	1,294	1,728
10/11.„	15	116	15	127,8	126,6	205,5	0,990	1,608	1,623
12. „	18	114	25	181,8	166,0	251,0	0,913	1,380	1,512
Tg.durchschn.	11,7	118,3	18,9	120,2	102,8	195,6	0,856	1,627	1,902
		II. Periode:							
13. Tag	20	113	13	164,9	226,7	287,7	1,374	1,744	1,269
14. „	15	112	18	137,2	191,7	283,3	1,397	0,064	1,477
15. „	15	114	15	139,8	258,7	325,8	1,857	2,337	1,259
16. „	11	107	21	111,9	288,5	248,8	2,578	2,223	0,862
17. „	14	109	18	112,1	175,3	237,4	1,563	2,117	1,354
18/19.„	20	116	17	212,2	278,1	364,3	1,310	1,716	1,309
20. „	14	120	19	135,4	258,2	268,7	1,907	1,984	1,040
21. „	11	117	18	95,4	192,2	119,8	2,014	1,255	0,623
22. „	15	121	15	108,1	204,0	233,1	1,887	2,156	1,142
23. „	12	114	10	113,9	158,9	216,3	1,395	1,899	1,361
24. „	15	114	16	137,8	194,0	171,7	1,407	1,246	0,885
25/26.„	30	115	22						
Tg.durchschn.	13,7	114,3	16,8	119,3	185,6	218,9	1,555	1,834	1,179

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm. Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
		III. Periode:							
27. Tag	15	119	15	78,6	165,6	133,8	2,094	1,702	0,807
28. „	15	115	22	132,7	235,8	187,4	1,776	1,412	0,794
29. „	20	119	13	113,5	114,8	176,7	1,011	1,556	1,539
30. „	18	121	32	138,2	147,8	187,5	1,069	1,356	1,268
31. „	15	119	34	146,1	164,6	214,0	1,126	1,464	1,300
32/33.„	29	115	20	191,4	176,6	294,4	0,922	1,538	1,610
34. „	15	116	10	141,7	131,5	188,7	0,928	1,331	1,434
35. „	19	113	27	163,6	147,9	198,7	0,903	1,214	1,343
36. „	18	113	18	120,9	126,0	204,5	1,042	1,698	1,623
37. „	20	115	11	276,3	251,5	368,9	0,910	1,335	1,467
38. „	18	115	11						
39/40.„	24	113	43	283,4	254,5	385,7	0,898	1,360	1,515
Tg.durchschn.	16,1	116,1	18,2	127,6	136,9	181,4	1,073	1,421	1,325
		IV. Periode:							
41. Tag	17	116	9	121,6	129,8	205,7	1,067	1,691	1,584
42. „	16	115	19	93,7	108,3	162,8	1,155	1,737	1,503
43. „	18	113	14	159,7	137,6	202,3	0,861	1,266	1,470
44. „	12	111	11	116,0	108,2	189,4	0,932	1,632	1,750
45. „	20	105	17	103,7	141,3	218,1	1,363	2,103	1,543
46/47.„	30	108	32	219,2	217,3	358,0	0,951	1,633	1,647
48. „	20	112	9	80,6	89,6	145,9	1,111	1,810	1,628
49. „	17	111	10	116,9	113,0	160,1	0,971	1,369	1,406
50. „	19	112	15	114,2	122,8	160,8	1,075	1,408	1,309
Tg.durchschn.	16,9	111,4	13,6	112,6	116,8	180,3	1,037	1,601	1,543
		V. Periode:							
51. „	19	112	11	99,3	96,8	165,3	0,974	1,664	1,707
52. „	15	110	16	119,2	120,0	196,6	1,090	1,609	1,638
53/54.„	23	103	19	195,1	151,8	280,6	0,777	1,437	1,848
55. „	20	102	12	132,2	134,4	185,9	1,016	1,406	1,383
56. „	15	109	11	98,9	97,9	170,3	0,989	1,721	1,739
57. „	20	112	10	90,8	91,0	156,2	1,002	1,720	1,716
58/59.„	28	110	26	255,6	270,4	402,7	1,057	1,575	1,488
60. „	15	112	8	72,9	75,8	127,7	1,039	1,751	1,684
61. „	15	109	14	131,0	131,9	217,0	1,006	1,656	1,652
62. „	10	100	6	50,9	51,3	99,3	1,007	1,950	1,935
63. „	15	102	5	41,1	42,6	79,6	1,036	1,936	1,868
Tg.durchschn.	15	107,5	10,6	99,0	97,2	160,0	0,981	1,616	1,646

II., 6. Ratte Nr. 6.

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm. Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
		I. Periode:							
1. Tag	20	112	—						
2/3. „		116	—						
4. „	12	117	7	162,9	142,0	291,2	0,871	1,787	2,050
5. „	14	116	6,5	129,5	127,0	175,8	0,980	1,357	1,384
6. „	11	112	9	160,4	149,1	238,8	0,929	1,488	1,601
7. „	9	108	9,5	155,5	133,0	202,7	0,855	1,303	1,524
8. „	10	114	17	148,2	139,7	213,5	0,942	1,440	1,528
9/10. „	10	112	9	118,8	100,9	152,6	0,849	1,284	1,512
11/12.„	20	100	20	203,0	186,0	264,8	0,916	1,304	1,423
Tg.durchschn.	10,6	112,3	8,7	119,8	108,6	171,0	0,90	1,43	1,57
		II. Periode:							
13. Tag	15	100	12	170,9	192,8	219,2	1,128	1,282	1,136
14. „	10	96	9	120,1	98,0	176,9	0,815	1,472	1,805
15. „	12	102	4	23,7	37,1	46,4	1,565	1,958	1,250
16. „	10	97	7	47,9	119,9	129,5	2,503	2,703	1,080
17. „	12	98	7	57,0	117,1	127,5	2,054	2,236	1,088
18/19.„	20	101	12	152,7	239,4	292,2	1,567	1,913	1,220
20. „	11	105	7	117,6	145,5	166,1	1,237	1,412	1,141
21. „	9	102	8	102,2	139,4	169,0	1,363	1,653	1,212
22. „	11	107	6,5	73,0	113,2	120,8	1,550	1,654	1,067
23. „	10	95	3	8,9	26,5	25,5	2,977	2,865	0,962
24. „	12	106	5	38,2	57,8	60,5	1,513	1,583	1,046
25/26.„	10	96	7	58,8	118,9	131,3	2,022	2,232	1,106
Tg.durchschn.	10,1	100,4	6,3	69,4	100,4	118,9	1,45	1,81	1,18
		III. Periode:							
27. „	18	104	6	56,9	89,3	92,3	1,569	1,622	1,033
28. „	15	100	3	16,9	33,9	23,2	2,000	1,372	0,683
29. „	18	101	4,5	23,4	19,7	25,1	0,841	1,072	1,274
30. „	15	101	5	64,2	62,1	67,4	0,967	1,049	1,085
31. „	10	96	4	21,0	19,7	27,2	0,938	1,295	1,380
32/33.„	15	91	9	73,7	69,1	91,3	0,937	1,238	1,321
34. „	12	85	4,5	29,3	26,2	37,7	0,890	1,286	1,439
35. „	—		3	15,2	10,3	14,0	0,607	0,921	1,359
Tg.durchschn.	14,7	96,3	4,3	33,4	36,7	42,0	1,095	1,244	1,170

II., 7. Ratte Nr. 7.

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm. Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
		III. Periode:							
1. Tag	10	229	6,5	202,0	221,2	409,5	1,095	2,027	1,851
2. „	12	226	12						
3/4. „	25	224	29	253,7	256,9	406,6	1,012	1,602	1,582
Tg.durchschn.	11,7	227,7	11,8	113,9	119,5	204,0	1,051	1,802	1,711
		IV. Periode:							
5. Tag	20	224	10	113,7	128,7	212,5	1,131	1,869	1,651
6. „	18	225	19	136,9	164,7	297,9	1,203	2,176	1,809
7. „	15	226	9	121,8	124,8	211,5	1,022	1,735	1,694
8. „	11	222	13	146,2	146,5	260,2	1,000	1,779	1,776
9. „	19	221	16	158,9	194,5	309,8	1,224	1,949	1,592
10/11.„	31	219	28	273,8	277,5	467,0	1,013	1,705	1,682
12. „	24	220	6	70,1	70,7	117,2	1,008	1,671	1,657
13. „	15	217	11	145,2	155,9	247,8	1,073	1,706	1,589
14. „	18	218	16	208,3	225,9	309,8	1,084	1,487	1,370
Tg.durchschn.	17,1	221,3	13,0	137,5	148,9	243,3	1,083	1,769	1,646
		V. Periode:							
15. Tag	20	221	22	268,8	260,0	315,6	0,967	1,174	1,213
16. „	26	219	21	204,3	222,4	365,8	1,098	1,790	1,644
17/18.„	37	212	30	472,5	423,6	672,6	0,896	1,423	1,587
19. „	20	210	21	263,7	247,4	412,6	0,938	1,564	1,667
20. „	26	218	15	235,7	237,4	352,2	1,007	1,494	1,483
21. „	30	221	19	238,8	224,2	376,0	0,938	1,574	1,677
22/23.„	37	218	42	482,1	486,8	532,1	1,009	1,103	1,093
24. „	20	207	14	221,2	222,2	330,5	1,004	1,494	1,487
25. „	20	206	19	186,9	189,8	318,4	1,015	1,703	1,677
26. „	10	200	8	189,7	190,2	229,7	1,002	1,210	1,207
27. „	25	202	15	210,6	212,1	340,9	1,009	1,618	1,607
Tg.durchschn.	20,8	211,2	21,2	228,8	224,3	326,6	0,980	1,427	1,456

II., 8. Ratte Nr. 8.

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm. Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
		III. Periode:							
1. Tag	18	237	15	149,5	174,6	312,0	1,167	2,080	1,787
2. „	20	236	11	178,5	171,8	267,9	0,952	1,500	1,559
3. „	12	236	9,5	415,2	400,1	758,4	0,963	1,826	1,895
4. „	23	235	19						
5/6. „	18	233	32	327,3	319,3	499,8	0,975	1,527	1,565
Tg.durchschn.	15,1	234,3	14,4	178,4	177,6	306,3	1,004	1,724	1,712
		IV. Periode:							
7. Tag	19	230	18	185,4	188,6	284,0	1,017	1,531	1,505
8. „	17	230	20	150,4	166,6	288,8	1,107	1,920	1,730
9. „	12	231	19	273,6	272,4	453,9	0,995	1,658	1,666
10. „	20	227	27	187,4	185,5	283,5	0,989	1,512	1,527
11. „	31	224	21	119,5	149,5	223,4	1,251	1,869	1,494
12/13.„	22	219	33	343,9	352,8	560,0	1,025	1,628	1,586
14. „	18	221	18	113,4	117,9	178,6	1,039	1,574	1,514
15. „	20	220	21	129,9	169,5	273,8	1,304	2,108	1,621
16. „	20	219	8	124,6	142,6	191,4	1,144	1,536	1,342
		219							
Tg.durchschn.	17,9	224,1	18,5	162,8	174,5	273,6	1,071	1,680	1,562
		V. Periode:							
17. Tag	20	219	16	115,5	120,0	196,0	1,038	1,696	1,633
18. „	31	218	16	123,7	119,7	184,0	0,967	1,487	1,537
19/20.„	25	217	22	171,4	168,0	266,2	0,980	1,553	1,584
21. „	28	212	15	128,1	121,0	203,8	0,944	1,590	1,684
22. „	30	219	21	165,5	176,4	265,4	1,065	1,603	1,504
23. „	34	222	15	117,6	115,5	197,8	0,982	1,683	1,712
24/25.„	35	219	31	256,0	237,8	442,4	0,928	1,728	1,860
26. „	20	224	17	133,9	128,2	233,2	0,957	1,741	1,819
27. „	10	217	15	158,8	157,3	281,4	0,990	1,772	1,788
28. „	21	217	4	39,3	38,3	66,5	0,974	1,692	1,736
29. „		219	10	116,6	115,5	188,3	0,990	1,614	1,630
Tg.durchschn.	19,5	217,5	14	117,4	115,2	194,2	0,981	1,656	1,685

II., 9. Ratte Nr. 9.

Zeit:	gr. Futtermenge	gr. Tiergewicht	ccm. Harnmenge	N mg.	C mg.	Vac.O mg.	C/N	O/N	O/C
		III. Periode:							
1. Tag	20	238	12	224,0	128,6	303,1	0,574	1,344	2,357
2. „	23	233	17	239,2	181,9	404,3	0,760	1,690	2,222
3. „	27	234	17	240,0	233,0	375,5	0,970	1,564	1,612
4. „	21	237	23	300,4	298,0	479,8	0,992	1,597	1,610
5. „	20	235	21	275,9	273,4	437,6	0,990	1,585	1,600
6/7. „	27	230	24	299,8	313,2	493,7	1,044	1,647	1,576
8. „	20	227	19	277,9	269,6	363,5	0,970	1,308	1,348
9. „	26	220	21	223,2	224,9	350,5	1,007	1,570	1,558
10. „	20	216	25	263,5	277,0	453,2	1,051	1,719	1,636
11. „	19	217	24	582,1	552,2	889,2	0,948	1,527	1,610
12. „	20	218	20						
13/14.„	34	223	49	539,9	538,5	860,4	0,997	1,595	1,597
Tg.durchschn.	19,8	227,3	19,4	247,5	235,0	386,4	0,949	1,561	1,644
		IV. Periode:							
15. Tag	19	227	23	227,0	240,1	393,9	1,057	1,735	1,640
16. „	17	220	16	165,9	221,3	421,8	1,333	2,542	1,906
17. „	20	219	22	215,2	295,0	562,5	1,370	2,613	1,903
18. „	12	212	20	190,4	205,6	336,4	1,079	1,766	1,636
19. „	25	219	24	155,5	235,2	386,2	1,576	2,483	1,667
20/21.„	30	219	41	440,7	546,5	846,2	1,240	1,920	1,548
22. „	20	221	16	183,2	211,7	343,7	1,155	1,876	1,623
23. „	15	219	14	141,4	147,0	279,3	1,039	1,975	1,900
24. „	18	213	22	241,8	242,0	397,1	1,000	1,660	1,658
Tg.durchschn.	17,6	218,8	19,8	196,1	234,4	397,1	1,205	2,02	1,69
		V. Periode:							
25. Tag	15	215	17	164,0	190,2	320,3	1,159	1,953	1,684
26. „	20	213	21	170,5	197,8	340,2	1,160	2,053	1,719
27/28.„	35	202	43	413,7	432,6	719,8	1,045	1,740	1,663
29. „	28	197	23	230,2	240,8	375,6	1,045	1,631	1,559
30. „	27	212	27	248,7	267,3	420,1	1,074	1,688	1,571
31. „	20	216	23	231,1	241,3	376,9	1,044	1,630	1,561
32/33.„	35	212	39	386,5	407,2	645,8	1,053	1,670	1,585
34. „	37	214	22	221,8	231,0	366,3	1,041	1,651	1,585
35. „	27	202	34	234,6	243,4	394,0	1,037	1,679	1,618
36. „	15	202	11	137,8	127,6	253,2	0,926	1,837	1,984
37. „	20	209	23	270,2	271,8	406,2	1,005	1,503	1,494
Tg.durchschn.	21,5	208,6	21,7	208,4	219,3	355,3	1,05	1,70	1,62

Schrifttum.

1.) Pouteau: Oevres posthume, *1*, 60, Paris 1783.

2.) Wolff: Die Lehre von der Krebskrankheit, Jena, 1907.

3.) Moreski und Sweet: Z. f. I. u. exp. Th. Orig. 651, 1909.
Journ. of. biol. chem. 15, 181, 1913.
Journ. of. biol. chem. 21, 309, 1915.

4.) de Langen: Genesk. Tijdschr. Nederl. Indie *69*, 8, 1909.

5.) Centanni: Pathologica, *4*, 1912. Tumori, *2*, *3*, 1912.

6.) Rous und Lange: Bull. of th Johns Hopkins hosp. *26*, 29, 1915.

7.) Benedict und Rahe: Proc. A. A. C. R., Washington 1916.

8.) Rh. Erdmann: Proc. of the soc. f. exp. med. a. biol. *15*, 96, 1918.

9.) A. Bickel: Klin. Wochenschrift, *3*, 1922.
M. med. Wochenschrift, *46*, 1924.
Bio. Z. *146*, 1924.
Med. Klin. (Vortrag) *29*, 1925.
Med. Welt, 19, 1930.
Z. f. Krebsf. 32, 1930.
Med. Welt 146, 1932.

10.) S. Mori: Journ. o. the americ. med. assoc. *79*, 197, 1922.
Bull. of the Johns Hopkins hosp. *33*, 357, 1922.

11.) Funk: Die Vitamine, Wiesbaden 1914 und 1924.

12.) R. Fujimaki u. M. Masaki: Transactions of the Japanese Path. Soc. *XV*, 261, 1925.

13.) Wolbach und Howe: Journ. of exp. med., *42*, 753, 1925.
Proc. of the soc. f. exp. biol. a. med. *22*, 402, 1927.

14.) Ludwig: Z. f. Krebsf. 23, 2, 1926.

15.) Rh. Erdmann, Haagen und Börnstein: D. M. W. *19*, 1, 1927.

16.) T. Saiki: D. M. W. *13*, 517, 1927.

17.) Rh. Erdmann: Arch. f. exp. Zellf., 7, 500, 1928.

18.) Rh. Erdmann und Haagen: Z. f. Krebsf. *26*, 333, 1928.

19.) Friedberger und Grünstein: Z. f. d. ges. exp. Med. *62*, 3/4, 1928.

20.) Friedberger und Heim: Z. f. Krebsf. *27*, 490, 1928.

21.) Caspari und Mitarbeiter: Z. f. Krebsf. *29*, 334, 1929.
Z. f. Krebsf. *32*, 74, 1930.
Z. f. Krebsf. *38*, 361, 1932/33.

22.) Friedberger und Simke: Z. f. *31*, 437, 1930.
23.) de Raadt: Z. f. Krebsf. *30* und *32*, 1929/30.
24.) E. Fränkel und Geréb: Z. f. Krebsf. *38*, 524, 1932/33.
25.) H. R. Kanitz: Bio. Z. *249*, 234, 1932.
Bio. Z. 257, 361, 1933.
26.) T. Osuka: Bio. Z. *244*, 284, 1932.
27.) Stepp und Györgi: Die Avitaminosen (Enzyklopädie der inneren Medizin).

Lebenslauf.

Ich, Gerda, Erika, Ruth Simke, bin geboren am 20. August 1902 zu Görlitz als Tochter des Min.-Obersekretärs i. R. Alfred Simke und seiner Ehefrau Emma, geb. Friedrich. Ich besuchte vom 6.—16. Lebensjahr das Kaiserin Auguste-Viktoria-Lyzeum zu Berlin-Steglitz. Nach erfolgter Abschlußprüfung im Oktober 1918 wurde ich im Institut Dr. Weski/Berlin als technische Assistentin ausgebildet. Von 1921—1927 war ich als solche an verschiedenen Instituten tätig (Inst. f. Hygiene und Bakt./Gelsenkirchen, Kaiser Wilhelm-Institut für Biologie, Hirnforschung, experimentelle Therapie in Berlin-Dahlem, Institut August v. Wassermann). Im November 1926 erhielt ich an der Staatlichen Elisabeth-Schule in Berlin das Reifezeugnis und studierte anschließend Medizin an der Berliner Universität, wo ich 1930 die ärztliche Vorprüfung bestand und 1933 das medizinische Staatsexamen beendete. Die Ableistung des praktischen Jahres erfolgte am Krankenhaus Lankwitz. Seit meiner Bestallung als Arzt im August 1934 war ich bis zur Auflösung des Krankenhauses Lankwitz im Dezember 1935 dort als Hilfsärztin tätig mit einer dreimonatigen Unterbrechung, während der ich an die erbbiologische Zentrale des Verbandes der Krankenkassen abberufen war. Seit Januar 1936 bin ich Vol.-Ärztin am Martin-Luther-Krankenhaus/Berlin-Grunewald und gedenke jetzt, die vorgeschriebene Landassistentenzeit zu beginnen.

Die Arbeit entstand aus Versuchen und Beobachtungen, die Frau Prof. Rh. Erdmann in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Kanitz ausführte. Die Analysen wurden in dem Laboratorium von Herrn Professor Dr. Bickel vorgenommen. Ich möchte an dieser Stelle Herrn Professor Dr. Bickel und Herrn Dr. Kanitz für die mir zuteilgewordene Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit danken.